



Resolución de Consejo Directivo **308 / 2026 - ING -UNSa**
EXP 379/2026-ING-UNSa - AUTORIZAR EL DICTADO DEL CURSO
COMPLEMENTARIO OPTATIVO "MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y
PROCESAMIENTO DE LITIO" A CARGO DE LOS DRES. JUAN PABLO
GUTIÉRREZ Y ELEONORA ERDMANN.

De: Ingeniería - Dirección de Alumnos



Salta,
30/09/2026

VISTO las actuaciones contenidas en el Expediente N° 379/2026-ING-UNSa, en el que se encuentra incorporada la solicitud de los Dres. Juan Pablo GUTIÉRREZ y Eleonora ERDMANN, mediante la cual solicitan autorización para el dictado del Curso Complementario Optativo denominado "Métodos de Extracción y Procesamiento de Litio", destinado a estudiantes de la carrera de Ingeniería Química de esta Facultad; y

CONSIDERANDO:

Que mediante Nota N° 59/2026-ING-EIQ-UNSa los Dres. Juan Pablo GUTIERREZ y Eleonora ERDMANN solicitan autorización para desarrollar el curso entre los días 20 y 22 de octubre de 2026.

Que se prevé el desarrollo del curso en el marco del XXIX Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Química y Carreras Afines (CoNEIQ 2026).

Que la Escuela avala el dictado y propone otorgar, a aquellos estudiantes que cumplan con los requisitos de aprobación, un total de veinte (20) horas como Curso Complementario Optativo con evaluación.

Que adjunto se detallan los fundamentos y objetivo general del curso, metodología a emplear, contenido, bibliografía, condiciones para el cursado, cantidad de horas y reglamento interno.

POR ELLO, y de acuerdo con lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos mediante Despacho N° 196/2026,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

(en su XIV Sesión Ordinaria, celebrada el 23 de septiembre de 2026)

RESUELVE

ARTÍCULO 1º.- Autorizar el dictado del Curso Complementario Optativo denominado "MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LITIO", a cargo de los Dres. Juan Pablo GUTIÉRREZ y Eleonora ERDMANN, previsto para los días 20, 21 y 22 de octubre de 2026, en el marco del XXIX Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Química y Carreras Afines (CONEIQ 2026), a desarrollarse entre los días 19 y 23 de octubre de 2026, destinado a estudiantes de la carrera de Ingeniería Química que tengan aprobada la asignatura "Operaciones y Procesos", de acuerdo con el programa organizativo que como ANEXO forma parte de la presente resolución.



Resolución de Consejo Directivo **308 / 2026 - ING -UNSa**
EXP 379/2026-ING-UNSa - AUTORIZAR EL DICTADO DEL CURSO
COMPLEMENTARIO OPTATIVO "MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y
PROCESAMIENTO DE LITIO" A CARGO DE LOS DRES. JUAN PABLO
GUTIÉRREZ Y ELEONORA ERDMANN.

De: Ingeniería - Dirección de Alumnos



Salta,
30/09/2026

ARTÍCULO 2º.- Acreditar a los estudiantes de Ingeniería Química que cumplan con los requisitos de aprobación un total de 20 (veinte) horas crédito como Curso Complementario Optativo con evaluación.

ARTÍCULO 3º.- Hágase saber, comuníquese a Secretaría Académica de la Facultad, a la Escuela de Ingeniería Química, a los docentes disertantes del curso, a la Dirección de Alumnos, al Centro de Cómputos para difundir por la página web de la Facultad y siga por la Dirección de Alumnos su toma de razón y demás efectos.

MM


ING. ADOLFO N. RIVEROS ZAPATA
SECRETARIO DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa


Dra. DELICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa

ANEXO

Resolución

Expediente N° 379/2029-ING-UNSa

Nombre del curso.

MÉTODOS DE EXTRACCIÓN Y PROCESAMIENTO DE LITIO

Docentes Responsables y Disertantes del curso:

Dr. Juan Pablo GUTIERREZ

Dra. Eleonora ERDMANN

Destinatarios del curso:

Alumnos de la carrera de Ingeniería Química.

Condiciones de conocimientos previos del alumno:

Tener aprobada la asignatura OPERACIONES Y PROCESOS.

Objetivos generales

Introducir al estudiante a las tecnologías de extracción y procesamiento de litio.

Analizar ventajas, limitaciones e impactos de cada alternativa.

Definir los índices de desempeño y establecer análisis comparativo.

Desarrollar casos prácticos.

Fundamentación:

La creciente demanda de litio asociada a la transición energética ha impulsado la expansión de la producción de Li_2CO_3 a partir de salmueras, particularmente en los sistemas salinos altoandinos, como los de la Puna Salteña. Si bien estos recursos presentan ventajas asociadas a la elevada concentración de litio, su aprovechamiento plantea importantes desafíos ambientales relacionados con el uso y disponibilidad del agua, los requerimientos energéticos y las emisiones de gases de efecto invernadero. La magnitud de estos impactos depende tanto de las características hidrogeológicas y climáticas del sitio como de las tecnologías empleadas para la extracción y procesamiento del litio y de las fuentes de energía utilizadas. En este curso, se abordan conceptualmente esas tecnologías, particularmente la tecnología de evaporítica frente a otras tecnologías de extracción directa de litio (EDL), como por ejemplo: adsorción, extracción por solventes, separación por membranas (nanofiltración) y electrólisis de membrana. Se utilizarán datos de salmueras de salares como el Salar del Hombre Muerto, Cauchari-Olaroz y Pastos Grandes.

Metodología:

Para cumplir los objetivos planteados se propone un curso dinámico y estructurado. Cada tema será desarrollado mediante la introducción teórica y la presentación y desarrollo de uno o más casos o ejemplos de aplicación práctica.

A lo largo del curso se estimulará la participación crítica y el debate, promoviendo que los estudiantes relacionen los conceptos con casos reales de la industria del litio. Se utilizarán recursos didácticos variados, mediante exposiciones teóricas y resolución de los casos prácticos, basados en salmueras de salares y procesos evaporíticos y de extracción directa.

Algunos casos deberán presentarse en la misma clase, lo que permitirá, además de consolidar conocimientos, ejercitar habilidades de comunicación profesional.

Cronograma, temario y docente a cargo:

Día y Cantidad de Horas	Tema	Docentes Responsables
Día 1 3 ½ horas	Contexto energético y minero del litio en Argentina. Extracción de Litio por vía evaporítica.	Dr. Ing. Juan P. GUTIERREZ Dra. Ing. Eleonora ERDMANN
Día 2 3 horas	Principios y operación de extracción mediante tecnologías de EDL. Definición de indicadores de desempeño.	Dr. Ing. Juan P. GUTIERREZ Dra. Ing. Eleonora ERDMANN
Día 3 3 ½ horas	Análisis comparativo de tecnologías. Tendencias actuales para la producción de litio.	Dr. Ing. Juan P. GUTIERREZ Dra. Ing. Eleonora ERDMANN

Recursos didácticos:

Presentaciones y apuntes de clase: material didáctico elaborado mediante Canva y/o Power Point y compartido a través de la plataforma Moodle.

Estudios de casos basados en salmueras altoandinas: se usarán reportes técnicos, Excel y/o Mathcad y herramientas colaborativas como Padlet.

Reglamento interno:

Deberá asistir como mínimo al 80% de las clases. Será un curso con evaluación. La evaluación consistirá en la presentación del 100% de los casos prácticos propuestos y un trabajo final evaluativo realizado en grupos.

Lugar y horario:

Las clases serán en la Sala de Cómputos de la Facultad de Ingeniería. Los días y temario y la cantidad de horas se encuentran detallados en el cronograma.

Cantidad Máxima de alumnos:

20 (veinte) estudiantes.

Cantidad total de horas para acreditar:

Cantidad total de horas presenciales: 10 Hs.

Horas estimadas para finalizar los casos prácticos: 6 Hs.

Cantidad de horas destinadas al trabajo final (evaluación): 4 Hs.

TOTAL DE HORAS A ACREDITAR: 20 Hs. CON EVALUACIÓN

Bibliografía:

Alvarado, P. V. A., Paz, W. F. D., Barboza, A. G. S., Seghezze, L., & Iribarnegaray, M. A. (2022). Huella hídrica como indicador del consumo de agua en la minería del litio en la Puna Argentina. *Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente*, 26, 223-234.

Gyaase, F., Duarte, K. O., Darko, C. K., Quainoo, K. A., & Nnabuike, S. G. (2026). Lithium integration with renewables for a sustainable energy transition: Opportunities, challenges, and environmental impacts. *Chemical Engineering Journal: Green and Sustainable*, 100061.

Kalies, E. L., Ganser, M., Grosso-Giordano, N. A., & Fargione, J. P. (2026). Not all mining is equal: The impact of lithium production technology on land, water, and emissions footprints through 2040. *J. Clean. Prod.*, 569, 148714.

Lagos, G., Cifuentes, L., Peters, D., Castro, L., & Valdés, J. M. (2024). Carbon footprint and water inventory of the production of lithium in the Atacama Salt Flat, Chile. *Environ Chall*, 16, 100962.

Lezama, J. R., Soler, S. M. G., Giménez, L. E., & Erdmann, E. (2026). Evaluation of Current Processes for Lithium Carbonate Production. Determination of Key Performance Indicators. *Chem. Eng. Res. and Design*. Elsevier.

Maccario Massino M. E., Gutiérrez, J. P., & Gutiérrez Cacciabue, D. (2024). La huella hídrica como indicador de sustentabilidad de un proceso de obtención de carbonato de litio de salmueras: un estudio preliminar. Investigaciones en Facultades de Ingeniería del NOA, 10, 65-74.

Marinova, S., Roche, L., Link, A., & Finkbeiner, M. (2025). Water footprint of batterygrade lithium production in the Salar de Atacama, Chile. J. Clean. Prod., 487, 144635.

Nikfar, S., Fahimi, A., & Vahdi, E. (2025). Unlocking sustainable lithium: a comparative life cycle assessment of innovative extraction methods from brin. Resour. Conserv. Recycl., 212, 107977.

Schenker, V., & Pfister, S. (2025). Current and future impacts of lithium carbonate from brines: a global regionalized life cycle assessment model. Environmental Science & Technology, 59(13), 6543.

Vera, M., & Lacabana M. (2022). Economía y ambiente: La extracción del litio en salmuera en la Puna argentina. SaberEs, 14(2), 148-168.



ING. ADOLFO N. RIVEROS ZAPATA
SECRETARIO DE VINCULACIÓN Y TRANSFERENCIA
FACULTAD DE INGENIERÍA - UNSa



Dra. DELICIA ESTER ACOSTA
VICEDECANA
FACULTAD DE INGENIERIA - UNSa